

Estrategias diagnosticas para la hipertensión sistémica en gatos domésticos

(*Felis catus*)

Therapeutic strategies for systemic hypertension in domestic cats

(*Felis catus*)

(Monografía)

Maria del Rosario Garcia Salcedo¹, David Fernando Latorre Galeano²

¹Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Tecnológica de Pereira, e-mail de correspondencia mrgarccia@utp.edu.co

²Universidad tecnológica de Pereira, Docente Auxiliar, Facultad de Ciencias de la Salud, Pereira Colombia, e-mail de correspondencia Latorre.david@utp.edu.co

Palabras claves: Angiotensina, BUN, Creatinina, Nefropatía, Renina, Proteinuria

Resumen:

La presión arterial (PA) es la fuerza ejercida por la sangre sobre cualquier área de la pared vascular y desde un punto hemodinámico como el producto del volumen sanguíneo contenido en el sistema arterial por la resistencia vascular, es vital ya que es necesaria para aportar oxígeno y nutrientes a los órganos del cuerpo, en la medicina humana la (PA) es fundamental para el diagnóstico correcto de algunas patologías, siendo uno de los principales procesos rutinarios en clínica, en cuanto a la medicina veterinaria y al diagnóstico de los pacientes no es un proceso que se realice con frecuencia en los gatos medir la (PA) que debe estar bajo parámetros normales de 124/84mmHg en caso de alteración en los parámetros normales sirve como determinante para el diagnóstico precoz de algunas enfermedades como lo son la hipertensión y la insuficiencia renal crónica en el peor de los casos.

La recopilación de los métodos de medición de la (PA) en gatos es esencial para tener un conocimiento actualizado y un fácil acceso a toda la información necesaria que permita al clínico tener un diagnóstico, seguido de un tratamiento, así como realizar programas rutinarios de control de la (PA) en la clínica veterinaria, para evitar

complicaciones de los pacientes felinos y que sirva como apoyo de diagnóstico de fácil acceso para los médicos veterinarios.

Palabras clave: Angiotensina, BUN, Creatinina, Nefropatía, Renina, Proteinuria

Abstract

Blood pressure (BP) is the force exerted by the blood on any area of the vascular wall and from a hemodynamic point as the product of the blood volume contained in the arterial system by vascular resistance, it is vital since it is necessary to provide oxygen and nutrients to the organs of the body, in human medicine the (BP) is fundamental for the correct diagnosis of some pathologies, being one of the most important routine processes in the diary clinic, in terms of veterinary medicine the diagnosis of patients is not a process that is carried out frequently, in cats it serves as a determinant for the early diagnosis of some diseases such as hypertension and chronic renal failure in the worst case.

The collection of methods of measurement of (BP) in cats is essential to have an updated knowledge and easy access to all the necessary information that allows a fast diagnosis and formulate a treatment, as well as to carry a routine control programs of the (BP) in the veterinary clinic, to avoid complications of the feline patients and that it serves as diagnostic support of easy access for the veterinary doctors.

Key words: Angiotensin, BUN, Creatinine, Nephropathy, Renin, Proteinuria

Introducción

La hipertensión sistémica (HTS) es la elevación persistente de la presión arterial sistólica y diastólica, En su forma más simple, la hipertensión es el producto de la resistencia vascular sistémica y el gasto cardíaco(1) La presión arterial juega un papel muy importante para el diagnóstico de muchas enfermedades y para asegurar el buen funcionamiento de los órganos de vital importancia.(2) En los felinos domésticos *felis catus* los diagnósticos de las enfermedades tienden hacerse difíciles por los patrones de conducta tan variantes de los gatos, incluso cuando están siendo afectados por

enfermedades fatales como lo es el caso de la (HTS). El diagnóstico clínico de los gatos debe de ir acompañado de ayudas diagnósticas como exámenes de laboratorio imagenología, y exámenes rutinarios (2, 3) siempre teniendo en cuenta que en condiciones de estrés los resultados pueden salir alterados, por lo tanto, los tratamientos fracasan y empeoran la salud del paciente. Algunas de estas enfermedades tienden a ser asintomáticas en sus inicios, pero que pueden llegar a afectar gravemente al felino en una etapa avanzada, como es el caso de los trastornos sistémicos, por lo tanto, conocer los medios de diagnóstico, así como las estrategias terapéuticas utilizadas en la actualidad en la clínica permitirá prevenir la aparición de enfermedades que afecten la salud y vida de los gatos(2). En la actualidad los gatos son animales de compañía que normalmente adquieren las personas, y sobre todo las familias de las ciudades donde la vida es un poco más agitada, Las pequeñas familias y las personas que viven solas prefieren la compañía de un gato el cual es un integrante más de la familia. Varios factores han favorecido el incremento del número de animales de compañía en las grandes ciudades colombianas, como: la demanda de mascotas para llenar espacios afectivos en los entornos familiares, el aumento en la capacidad económica de las clases sociales, permitiéndoles asumir gastos anteriormente no contemplados en su presupuesto(4)

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica de la base de datos de la universidad tecnológica de Pereira a través de recursos de acceso abierto en el repositorio de las revistas electrónicas tales como Scopus Sciencedirect y de ciencias veterinarias a nivel nacional e internacional; usando los conectores boléanos and/or. La bibliografía fue citada con estilo Vancouver por medio del gestor de citas bibliográficas EndNote X7.

Epidemiología:

la hipertensión tiene alta prevalencia en gatos azotémicos, es un problema que se va presentando en los gatos más viejos y en la mayoría de las veces es asociada con la insuficiencia renal crónica (IRC) se ha demostrado que aumenta con la edad en todos los gatos, la tasa de gatos con hipertensión clínicamente significativa está en los gatos con enfermedad renal crónica con sus signos en inglés (CKD)(5).aproximadamente del 20 al 60% de los pacientes con IRC felina son hipertensos(6).La relación entre la hipertensión sistémica y enfermedad renal progresiva es sospechosa aunque permanece sin confirmarse en gatos, los factores genéticos y ambientales también son considerados (6). La hipertensión arterial sistólica es un desorden cardiovascular frecuente, especialmente en animales de edad avanzada y con mayor frecuencia secundario a otras enfermedades como la insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus y el hipertiroidismo no tratado(7). En humanos la (PA) y el pulso han sido bien caracterizados, por lo que es importante tener en cuenta la población a la que pertenecen los animales, así como las medidas técnicas y el manejo que se le suele dar a los pacientes en la clínica veterinaria, por lo que los valores varían reflejando diferencias significativas, por lo tanto resalta la importancia de la estandarización de la técnica en la práctica veterinaria.(8) La evidencia clínica sugiere que la retinopatía es relativamente manifestación común en gatos con hipertensión sistémica, con estudios que sugieren una prevalencia de 60–80%, y que a menudo estas lesiones oculares son bilaterales, aunque la severidad puede variar en cada ojo, la retinopatía hipertensa / coroidopatía es más a menudo reportado con mediciones de PAS > 170 mmHg(2).

Fisiología de la presión arterial:

Es posible mediante la mezcla compleja de neuronas y factores hormonales los cuales involucran la vasculatura, el cerebro, el corazón y especialmente los riñones, donde la natriuresis y la renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) cumplen con un papel muy

importante en el control de la presión arterial los cuales intervienen como un mecanismo integrado en pro de la presión arterial, el volumen de líquido circulante varía de acuerdo al contenido total de sodio corporal(9). los canales de calcio juegan un papel importante en varias funciones celulares, particularmente en los Nódulos sinoauricular (SA) y atrioventricular (AV), miocardio y músculo liso arterial miocitos En el estado fisiológico normal, hay un gran gradiente de concentración de Calcio a través de la membrana celular, con alto contenido de calcio intracelular extracelular y bajas concentraciones. Debido a que el calcio es incapaz de difundirse libremente a través de la Membrana celular, este gran gradiente de concentración se mantiene limitando el calcio(10)

Fisiopatología de la hipertensión:

La patogenia de la hipertensión felina sigue siendo poco conocida y varían con diferentes etiologías, como por ejemplo una función renal alterada, la activación de (RAAS) y la natriuresis, jugando un papel significativo, pero los factores locales de mayor significancia es la activación de (RAAS) son cada vez más reconocidos como posibles contribuyentes(11) son diversos los factores que están involucrados, donde el elemento básico es la disfunción endotelial, así como la ruptura del equilibrio entre los factores vasoconstrictores y los vasodilatadores. De modo importante contribuyen a lo anterior diversos factores hormonales, como el sistema de captación y descarboxilación de los precursores del grupo animo (APUD), las endotelinas (ETs) son potentes vasoconstrictores locales de incluso 10 a 100 veces más que las angiotensinas II, la (ET1) está implicada en el proceso de remodelamiento vascular y de la regulación de la proliferación vascular, el sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) este sistema es sumamente complejo el cual comprende una serie de proteínas y 4 angiotensinas (I,II,II,IV) cada una con actividades propias y específicas, además de las acciones vasculares el (SRAA) induce estrés oxidativo a nivel tisular, produciendo tanto cambios estructurales como funcionales especialmente disfunción endotelial la cual produce la patogenia hipertensión. El factor digitalico endógeno (FDE) se trata de un factor hormonal que inhibe la bomba Na-K-Mg-ATPasa con intensa actividad vasoconstrictora de acción nutriurética, es posible establecer un rol fisiopatológico en la (HTA) por incremento de la actividad

plasmática del (FDE), hormonas gastrointestinales del sistema, captación y descarboxilación de los precursores del grupo amino, muchas de las hormonas secretadas por las células especializadas del aparato digestivo son poseedoras de una intensa acción vascular por ejemplo el péptido intestinal vaso activo (VIP) es vasodilatador, la coherina es vasoconstrictora, la colesistokina (CCK) es vasodilatadora, la sustancia P también es vasodilatadora así como la bombesina, las endorfinas, y los eicosanoides el mal funcionamiento podría afectar directa e indirectamente la presión arterial conllevando a la (HTA). En cuanto a la anemia, la hemoglobina es renoprotectora, la disminución de la hemoglobina promueve fibrosis intersticial renal la cual puede llevar a una (ERC) hipertensiva(12). La sociedad nacional de interés renal define presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) en categorías y riesgos que serán mencionadas a continuación en el siguiente cuadro(13).

TABLE 2 ACVIM consensus guidelines for classification of blood pressure*			
Risk category	Risk of TOD	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
I	Minimal	<150	<95
II	Mild	150–159	95–99
III	Moderate	160–179	100–119
IV	Severe	≥180	≥120
*Based on the risk of future target organ damage (TOD) SBP = systolic blood pressure, DBP = diastolic blood pressure			

(13)

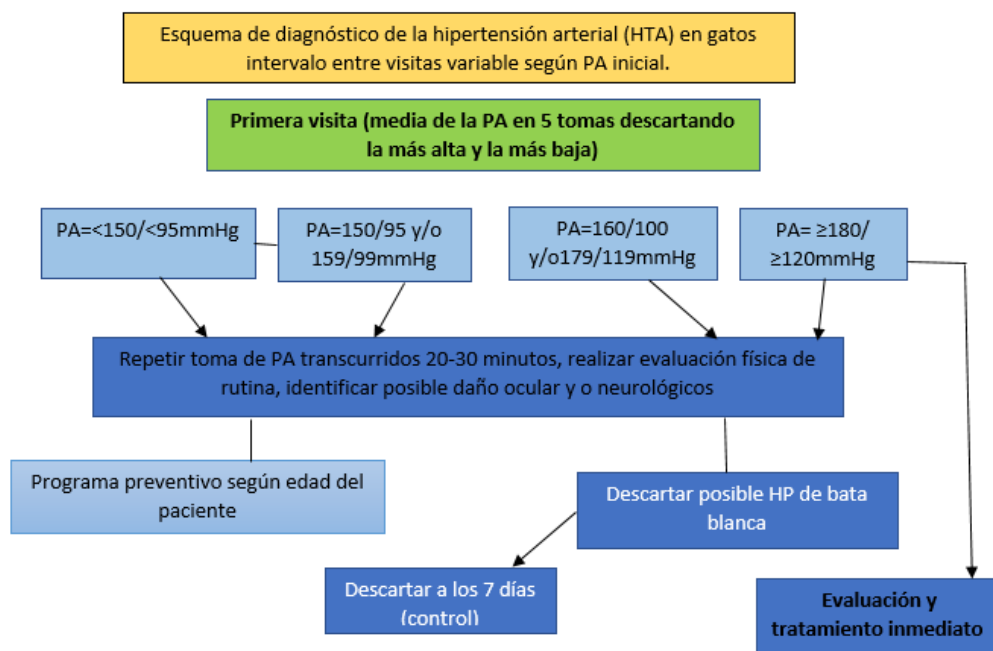
Diagnóstico:

Para un buen diagnóstico de la hipertensión es muy importante tener en cuenta los siguientes pasos; identificar la población a la que pertenece el paciente felino al que se le va a realizar la prueba, realizar un examen físico detallado, así como producir el menor estrés posible al paciente, realizar la medición cuidadosa y precisa de la presión arterial y la evaluación de los resultados, la técnica Doppler u oscilometría junto con la evaluación de evidencia de coroidopatía hipertensiva (examen del fondo del ojo) y cambios cardíacos hipertensivos, la auscultación torácica son esenciales para el diagnóstico de (HTS) en gatos. Otras técnicas de diagnóstico incluyen evaluación de la función renal y tiroidea ya que son necesarias para determinar

enfermedades subyacentes(6). Una de las principales causas de inexactitud de los resultados utilizando dispositivos de medición indirecta son errores técnicos asociados con inexperiencia del personal, por lo tanto, para obtener resultados confiables las personas que realizan las mediciones deben ser pacientes y hábiles en el manejo de los animales y equipo(8). La presión arterial puede medirse indirectamente utilizando una técnica no invasiva o directamente por cateterización de una arteria periférica, este último método es considerado el Estándar dorado; Sin embargo, es técnicamente desafiante, incómodo para los pacientes, y, por lo tanto, no suele ser factible en un entorno clínico. La mayoría de los veterinarios confían en métodos indirectos, que incluyen detección de flujo Doppler, así como la oscilometría de alta definición(14). El detector de flujo Doppler, la oscilometría y la fotopleetismografía son los 3 métodos de medición indirecta de la presión arterial que se han estudiado y validado para el uso en medicina de animales pequeños; el detector de flujo Doppler con su bajo costo, su facilidad de uso en prácticamente todos los gatos y perros han hecho de este el método más común para medir la presión arterial en la práctica clínica, en cuanto a la oscilometría es un dispositivo automatizado que funcionan al inflar un manguito alrededor de una extremidad distal hasta que se ocluya el flujo de sangre arterial. Luego, la unidad desinfla lentamente el manguito mientras controla las pulsaciones creadas por el flujo de sangre arterial. Estas unidades proporcionan presión arterial sistólica, diastólica, media y son precisas en perros de tamaño mediano y grande, Debido a que las unidades oscilométricas son completamente automáticas y se pueden programar para medir la presión sanguínea a intervalos regulares, a menudo se usan para monitorear a los pacientes bajo anestesia. Debe evitarse su uso en gatos y perros pequeños, ya que no son precisos en estos pacientes y pueden subestimar significativamente la presión arterial. Aunque la selección del tamaño del manguito es similar al detector de flujo Doppler, su ubicación es algo más crítica ya que cada brazalete tiene una zona claramente indicada que debe colocarse directamente sobre la arteria de interés, si esto no se hace, la sensibilidad y la precisión del instrumento pueden verse comprometidas, debido a que estas unidades monitorean las pulsaciones arteriales, porque son sensibles al movimiento de las extremidades y la vibración, la fotopleetismografía es una técnica de medición de la presión arterial que se basa en una luz infrarroja para medir el volumen de sangre arterial en un dígito.

Estos dispositivos pueden proporcionar automáticamente la medición continua de la presión arterial(15). Sin embargo, su uso se limita a pacientes que pesan menos de 10 kg y, por lo tanto, su uso en medicina veterinaria se ha limitado a la enseñanza de hospitales e investigación(15, 16) Antes de realizarse un tratamiento hipertensivo siempre se debe basar en mediciones confiables de la (PA), los diagnosticos rara vez deben establecerse sobre la base de una sola sesión de medición se deben considerar mediciones múltiples, Se debe asumir que los animales reflejan hipertensión de bata blanca hasta que se demuestre lo contrario(8) El paciente y quien realice la prueba deben de estar en total disposición para la obtención de un buen resultado un entorno tranquilo, y silencioso y la utilización del manguito del tamaño correcto darán al clínico mayor credibilidad a los resultados, en pocas palabras un buen entorno y la confianza del paciente al clínico darán mejores resultados(2) .

Algoritmo diagnóstico para la Hipertensión sistémica en gatos



Tratamiento:

Los bloqueadores de los canales de calcio son un grupo de fármacos de uso común en medicina veterinaria desde la década de 1980. su función se encuentra

principalmente en los tejidos musculares lisos, cardíacos y arteriales. Y en menor grado en otros tejidos. Se han utilizado comúnmente para el tratamiento de la insuficiencia renal aguda en animales de compañía(10). Amlodipina es un compuesto de dihidropiridina y pertenece a la Familia farmacológica de los bloqueadores de los canales de calcio, Es uno de los principales tratamientos de la hipertensión arterial sistémica en gatos y su validez ha sido Confirmada en varios informes donde es catalogada como el patrón de oro para el tratamiento de hipertensión en gatos(17) amlodipina besilato es utilizado como tratamiento para controlar la hipertensión felina y es eficaz en la mayoría de los gatos, pero la dosis necesaria para manejar con éxito la hipertensión varía entre individuos algunos gatos requieren adyuvante a largo plazo y ocasionalmente la terapia adicional es necesaria para el manejo de emergencia de las crisis hipertensivas. estas pautas de la Sociedad Internacional de Medicina Felina (ISFM) se basan en una revisión exhaustiva de la literatura actualmente disponible, y están dirigidas a proporcionar recomendaciones para abordar los desafíos de la hipertensión felina para los veterinarios,(11) el uso de dietas con bajo contenido de sal es muy beneficioso en los pacientes diagnosticados con hipertensión, la amlodipina es la terapia de primera línea para gatos con hipertensión con una dosis inicial de 1.25mg/kg a 0.25mg/kg cada 24h. El Benazepril se agrega típicamente si hay proteinuria o albuminuria, o si la hipertensión permanece sin control después de un aumento de la dosis de amlodipina, si es necesario el uso de ramipril con una dosis inicial de 0,125mg/kg cada 24h. a 0.25mg/kg cada 24h,(6).

Objetivo general:

Conocer cuáles son las Estrategias diagnosticas para la hipertensión sistémica (HTS) en gatos domésticos con el fin de crear un algoritmo útil en la clínica veterinaria para el diagnóstico de los gatos con HTS.

Materiales y Métodos:

Por medio de la búsqueda de bases de datos de la Universidad Tecnológica de Pereira como Scielo, Google escolar, Scopus, Redalyc,World wide Science, Science Direct,

Pubmed, y el gestor de citas bibliográficas EndNote 7 y el uso de los conectores booleanos como (and, or, not,), las palabras claves mencionadas anteriormente (Nefropatía, renina, angiotensina, BUN, Creatinina, proteinuria), se pretende adquirir información científica que describa que es la enfermedad, la epidemiología, la fisiología, la fisiopatología, signos asociados, diagnóstico y tratamientos para la hipertensión sistémica en felinos domesticos gatos *Felis catus*.

Conclusiones y recomendaciones

La hipertensión sistémica (HTS) felina es una enfermedad común en los gatos mayores que se diagnostica con frecuencia en asociación con otras enfermedades sistémicas, a pesar de ello el control de la presión arterial (PA) en gatos generalmente se realiza con poca frecuencia, lo que conduce a un diagnóstico insuficiente de hipertensión felina en la práctica clínica. La presión arterial en gatos domésticos (*felis catus*) en sus rangos mínimo <150/<95mmHg, y medios de 150-159/ 95-99mmHg estos valores son aceptables, pero valores por encima alertan al clínico en cuanto a la salud del paciente por lo tanto es necesario garantizar que la (PA) se mida con la mayor precisión posible con una técnica fiable para que se puedan identificar y monitorear los pacientes adecuadamente, se recomienda repetir las tomas dado que el diagnostico rara vez debe establecerse sobre la base de una sola sesión de medición por lo tanto se deben considerar mediciones múltiples, al igual que tener en cuenta la (HT) de bata blanca, Con todos los datos y las técnicas ya mencionadas se buscó conocer las estrategias diagnosticas para la hipertensión sistémica (HTS) en gatos domésticos para así crear un algoritmo que se utilice en la clínica veterinaria para el diagnóstico oportuno de los gatos con (HTS) y proceder a su control y/o posible tratamiento.

Bibliografía:

1. Sternlicht H, Bakris GL. The Kidney in Hypertension. *Med Clin North Am.* 2017;101(1):207-17.
2. Jepson RE. Feline systemic hypertension: Classification and pathogenesis. *J Feline Med Surg.* 2011;13(1):25-34.
3. <Laboratorio_felino_en_FRC.pdf>.
4. <mascotas.pdf>.
5. Bijsmans ES, Jepson RE, Chang YM, Syme HM, Elliott J. Changes in systolic blood pressure over time in healthy cats and cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2015;29(3):855-61.
6. Stepien RL. Feline systemic hypertension: Diagnosis and management. *J Feline Med Surg.* 2011;13(1):35-43.
7. <hipertension 5.pdf>.
8. <Guia para la identificación, evaluación y manejo de hipertensión sistematica en perros y gatos.2007.pdf>.
9. Syme H. Hypertension in small animal kidney disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2011;41(1):63-89.
10. Hayes CL. An Update on Calcium Channel Blocker Toxicity in Dogs and Cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2018;48(6):943-57.
11. Taylor SS, Sparkes AH, Briscoe K, Carter J, Sala SC, Jepson RE, et al. ISFM Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Hypertension in Cats. *J Feline Med Surg.* 2017;19(3):288-303.
12. <fisiopatologia de la hipertension +.pdf>.
13. Cole L, Jepson R, Humm K. Systemic hypertension in cats with acute kidney injury. *J Small Anim Pract.* 2017;58(10):577-81.
14. Reusch CE, Schellenberg S, Wenger M. Endocrine hypertension in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2010;40(2):335-52.
15. Acierno MJ, Labato MA. Hypertension in renal disease: diagnosis and treatment. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2005;20(1):23-30.
16. <Evaluación y comparación entre metodos de medida de presión sanguínea sistolica en gatos sanos conscientes. 2016.pdf>.
17. Tissier R, Perrot S, Enriquez B. Amlodipine: One of the main anti-hypertensive drugs in veterinary therapeutics. *J Vet Cardiol.* 2005;7(1):53-8.